

УДК 336

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФІНАНСОВОГО МЕХАНІЗМУ

В.В. Аулін, Б.С. Дігтяр, Н.М. Цвігун

Mathematical model of financial mechanism is built up. The influence of each factor of the model is examined after the example of business enterprises.

Побудована математична модель фінансового механізму. Розглянуто вплив кожного фактора моделі на прикладі підприємства малого бізнесу.

Вступ. Фінансовий механізм посідає провідне місце у структурі господарського механізму, оскільки він є основою ціноутворення і базою для індикативного планування. Від ефективності роботи фінансового механізму залежить і стабільність економіки держави. Тому виникає цілком природна проблема оцінки ефективності фінансового механізму. Складові фінансового механізму такі як фінансові методи, фінансові важелі, правове забезпечення, нормативне забезпечення, інформаційне забезпечення не однаковою мірою впливають на його загальне функціонування. Серед складових фінансового механізму найактивнішими є фінансові важелі, які приводяться в дію через відповідні фінансові методи.

Метою даної роботи є застосування математичних моделей для розрахунку впливу окремих складових фінансовою механізму на його функціонування в цілому.

Функція ефективності фінансового механізму та її фактори. На фінансовий механізм здійснюють вплив п'ять груп факторів, обсяг яких подано в таблиці 1.

Позначимо через x_{ik} певний фактор, де індекс i вказує на групу, до якої належить, а індекс k – на порядок фактора в групі. У фінансовому механізмі, представленому в таблиці 1, перший індекс матиме значення від 1 до 5, а другий індекс фіксує місце в сукупності факторів, що належать до конкретної групи.

Таблиця 1

Сукупність груп факторів фінансового механізму

Фінансові методи I група	Фінансові важелі II група	Правове забезпечення III група	Нормативне забезпечення IV група	Інформаційне забезпечення V група
Планування	Прибуток	Закони	Інструкції	Звітні дані підприємств
Прогнозування	Дохід	Укази Президента	Нормативи	Статистичні збірники

Інвестування	Амортизаційні відрахування	Постанови уряду	Норми	Дані одноразових обстежень
Кредитування	Фінансові санкції	Накази і листи міністерств і відомств	Методичні вказівки	Інтернет
Самокредитування	Ціна	Статут юридичної особи (об'єкта господарювання)	Інші нормативні документи	Преса
Самофінансування	Податок			Радіо
Оподаткування	Орендна плата			Телебачення
Система розрахунків	Дивіденди			
Матеріальне стимулювання і відповідальність	Процентні ставки			
Страховання	Дисконт			
Заставні операції	Цільові економічні фонди			
Трансфертні операції	Вклади			
Трастові операції	Пайові внески			
Оренда	Інвестиції			
Лізинг	Котирування валютних курсів			
Факторинг	Форми розрахунків			
Створення фондів	Види кредитів			
Взаємовідносини між об'єктами господарювання, органами державного управління	Франшиза			
	Курси цінних паперів			

Наприклад x_{42} означає нормативи, тобто фактор, що належить четвертої групи і має другий порядок, а x_{210} , – дисконт – належить до другої групи і має десятий порядок.

Слід зауважити, що поділ факторів на групи умовний, але він дає можливість певним чином систематизувати ступінь їх впливу.

Функція корисності або ефективності фінансового механізму в даному випадку має вигляд:

$$\varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}), \quad (1)$$

де x_{1i} – фактори першої групи $i = 1, \dots, 18$; x_{2j} – фактори другої групи $j = 1, \dots, 19$; x_{3s} – фактори третьої групи $s = 1, \dots, 5$; x_{4m} – фактори четвертої групи $m = 1, \dots, 5$; x_{5n} – фактори п'ятої групи $n = 1, \dots, 7$.

Вважається, що функція корисності або ефективності має значення на проміжку $[0;1]$. Побудована функція ефективності (1) залежить від 54 факторів. Проводити аналіз в цілому є достатньо складною проблемою.

Розглянемо найпростішу модель функції ефективності – функцію, яка має вигляд:

$$\varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = \sum_i a_i x_{1i} + \sum_j b_j x_{2j} + \sum_s c_s x_{3s} + \sum_m d_m x_{4m} \sum_n f_n x_{5n}, \quad (2)$$

де a_i, b_j, c_s, d_m, f_n – невідомі вагові коефіцієнти.

Кожний фактор функції лінійно впливає на загальну ефективність фінансової системи з певною вагою. Очевидно, що найбільший вплив будуть мати ті фактори, вагові коефіцієнти яких будуть додатними. Якщо ваговий коефіцієнт при деяких факторах буде мати від'ємне значення, то це свідчить про негативний вплив фактору на загальну ефективність системи. При складанні оптимальної математичної моделі основною операцією є вибір таких значень факторів, щоб вони були як можна найменшими.

Аналіз математичної моделі ефективності фінансової системи. Найефективнішою буде фінансова система з набором факторів, за яких функція ефективності дорівнюватиме одиниці. Слід мати на увазі, що серед сукупності набору факторів може бути один, або більше ніж один, або не бути жодного. Задачу на максимум розв'язують при певних обмеженнях на фактори:

$$\varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) \rightarrow \max. \quad (3)$$

Найменш ефективною буде фінансова система, в якій при певному наборі факторів функція ефективності матиме значення 0. Два набори факторів вважають однаково ефективними, якщо значення їх функції ефективності них збігаються. Набір факторів $x^{(1)} = \varphi(x_{1i}^{(1)}, x_{2j}^{(1)}, x_{3s}^{(1)}, x_{4m}^{(1)}, x_{5n}^{(1)})$ вважають кращим, ніж набір факторів $x^{(2)} = \varphi(x_{1i}^{(2)}, x_{2j}^{(2)}, x_{3s}^{(2)}, x_{4m}^{(2)}, x_{5n}^{(2)})$, якщо значення функція ефективності від першого набору більша, ніж від другого набору факторів.

Можна подати шкалу значень функції ефективності. Шкалою може бути такий набір інтервалів:

$[0; 0,2]$ – зона несприятлива або критична;

$[0,2; 0,8]$ – зона сприятлива;

$[0,8; 1]$ – зона найкращої ефективності.

Вихідним моментом є набір факторів, при якому функція ефективності перебуває у критичній зоні, тоді очевидно, що необхідно поміняти значення

факторів, щоб потрапити у сприятливу зону, а ще ліпше, якщо потрапити в зону найкращої ефективності.

Слід зазначити, що побудова функції корисності є непростим завданням, Цю функцію будують на основі інформації групи висококваліфікованих експертів, які спочатку визначають фактори, що позитивно впливають на ефективність, а потім ті, які мають негативний вплив. На наступному етапі експерти узгоджують вагу суттєвості кожного із факторів. Як підсумок проводять нормування функцію ефективності.

Можлива ситуація, коли вагові коефіцієнти при факторах мають різні значення залежно від величини значення фактору.

Наприклад, якщо $0 < x_{13} < 5$, то $a_3 = 0,02$, якщо $5 \leq x_{13} < 10$, то $a_3 = 0,03$ і т. д., а може, якщо $x_{11} < x_{13} < x_{15}$, то $a_3 = 0,02$, а якщо $x_{15} < x_{13} < x_{17}$, то $a_3 = 0,03$ і т.д.

У даному випадку функція ефективності фінансового механізму матиме частково-лінійний вигляд.

Важливим при побудові функції ефективності є виділення лінійно-незалежних факторів, які впливають на її поведінку. Решта факторів буде лінійними комбінаціями попередніх факторів (мультиколінеарність), і до уваги вони братися не будуть.

Врахування явища мультиколінеарності при уточненні моделі ефективності фінансової системи. Для того, щоб функція ефективності фінансового механізму економічного суб'єкта була правдоподібною на початковому етапі її побудови, необхідно навчитися реально вводити значення за кожним із впливових факторів. Якщо ж якийсь фактор задається за допомогою кількісних значень, його впорядковують за величиною зростання або спадання. Наприклад, якщо значення фактору x_{ik} перебуває в інтервалі $[a; b]$, а вплив фактору позитивний, тоді порядок визначатиметься – $x_{ik}^{(1)} < x_{ik}^{(2)}$ ($x_{ik}^{(2)}$ – кращий ніж $x_{ik}^{(1)}$). За умов негативного впливу фактору значення $x_{ik}^{(1)}$, краще ніж $x_{ik}^{(2)}$, якщо його модуль менший.

Більш складною вважається ситуація, коли будь-який фактор неможливо задати за допомогою числового значення. У цьому випадку порядок вводять експертним методом. Для цього спочатку визначають усі можливі ситуації, що обумовлює певний фактор, які називають множиною станів фактору. Далі за допомогою експертних оцінок визначають найкращий із заданих станів. Нехай X множина станів фактору, а найкращий стан – $x_{ik}^{(1)}$. Наступний крок полягатиме в тому, щоб на множині $X = \{x_{ik}^{(n)}\}$ знову знаходять найкращий стан. Слід мати на увазі, що найкращих станів певного рівня може бути декілька. Цю процедуру проводять доти, доки залишиться один або декілька станів, які на думку експертів, є однаково найкращі.

Якщо певний набір факторів $x_{ik}^{(1)}, x_{ik}^{(2)}, \dots, x_{ik}^{(n)}$, ваємкорельований, тобто існує неочевидний вплив одного із них на інші, тоді необхідно ввести порядок на даній множині факторів.

Процедура введення порядку аналогічна попередній. Експертним методом визначають можливі стани певних наборів факторів. Після цього на даній множині станів вводять найкращий і т. д. У запропонованій процедурі чітко проглядається операція укрупнення факторів станів $x_{ik}^{(1)}, x_{ik}^{(2)}, \dots, x_{ik}^{(n)}$, тобто фактори замінюють значення однією із вищенаведеної множини станів.

Зауважимо, що сукупності факторів можуть змінюватися в певних межах. Тому для порівняння різних сукупностей факторів треба звести їх до одного виміру. Скажімо, x_{11}, x_{12}, x_{13} змінюються в межах $[a; b]$ (бажано a, b вибирати так, щоб відрізок $[a; b]$ не можна було звузити), тоді, наприклад, лінійним перетворенням $l_{ab}(x) = \frac{x}{b-a} - \frac{a}{b-a}$ відрізок $[a; b]$ можна відобразити на відрізок $[0; 1]$.

Оскільки фактори з однієї сукупності, що змінюються в однакових межах, як правило, мають одну природу, можна додати загальний ваговий коефіцієнт для цієї сукупності факторів або взагалі обмежитись введенням ваговим коефіцієнтом сукупності. Тобто лінійну модель можна подати у вигляді:

$$\begin{aligned} \varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = & \sum_{s \in S_1} a_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{i \in s} a_i x_{1i} \right) + \sum_{s \in S_2} b_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{j \in s} b_j x_{2j} \right) + \sum_{s \in S_3} c_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{k \in s} c_k x_{3k} \right) \\ & + \sum_{s \in S_4} d_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{m \in s} d_m x_{4m} \right) + \sum_{s \in S_5} f_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{n \in s} f_n x_{5n} \right), \end{aligned} \quad (4)$$

де S_l – набір множин індексів факторів l -ї групи. Тому елемент із S_l – множина індексів факторів, що змінюються в одних межах. Тобто перша група складається з 18 факторів. Їх, у свою чергу, можна поділити на дві підмножини факторів, наприклад $\{1, 3\}$ і $\{2, 5, 6, \dots, 18\}$ так, що 1 і 3 змінюються в одних межах $[3; 5]$, а фактори другої підмножини – у межах відрізка $[1; 2]$. Тоді першу суму, що належить до першої групи, матиме вигляд:

$$\sum_{s \in S_1} a'_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{i \in s} a''_i x_{1i} \right) = a'_{\{1,3\}} l_{35} (a''_1 x_{11} + a''_3 x_{13}) + a'_{\{2,4,5,\dots,18\}} l_{12} (a''_2 x_{12} + a''_4 x_{14} + a''_5 x_{15} + \dots + a''_{18} x_{118}). \quad (5)$$

Зауважимо, по-перше, що оскільки можна визначити область значення функції φ , то можна визначити і відрізок $[c; d]$ (бажано визначити $\min \varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n})$, та $\max \varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n})$, який її містить, і далі, вплинувши на φ перетворенням $l[c; d]$, отримаємо область значень на відрізку $[0; 1]$.

По-друге, за рахунок того, що вагові коефіцієнти при факторах, як було сказано вище, можуть бути частинно-сталими залежно від значень фактору, то запропонована модель (4) є загальним випадком у класі моделей типу, в якій права частина подається у згорнутому вигляді:

$$\varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = \sum_{i=1}^n g(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}), \quad (6)$$

де $g \in C(R)$.

Якщо експертам вдається встановити залежність значень вагових

коефіцієнтів від значень усіх сукупних факторів, то з аналогічних міркувань можна вважати, що така лінійна модель у певному сенсі – найзагальніша функція ефективності в класі неперервних n -вимірних функцій.

Зрозуміло, що коли на підставі статистики, досвіду тощо, можна виявити певний закон (функцію), що пов'язує групу факторів (наприклад, це може бути мультиплікативний, експоненціальний, логарифмічний тощо), то є сенс об'єднати їх в окремій групі і подати вираз (4) у вигляді цієї функції (закону).

Тоді у загальному вигляді функція набуває вигляду:

$$\begin{aligned} \varphi(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = l_{a_g b_g} g(x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = l_{a_g b_g} \left(\sum_{s \in S_1} a'_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{i \in s} a''_i x_{li} \right) + \right. \\ \left. + \sum_{s \in S'} \tilde{a}'_s l_{a_s b_s} g_s \left(\bigcup_{i \in s} \{x_{li}\} \right) + \dots + \sum_{s \in S_s} f'_s l_{a_s b_s} \left(\sum_{n \in s} f''_n x_{5n} \right) + \sum_{s \in S'_s} \tilde{f}'_s l_{a_s b_s} g_s \left(\bigcup_{n \in s} \{x_{5n}\} \right) \right), \quad (7) \end{aligned}$$

де S'_1 , вводиться аналогічно S_1 , і є доповненням до всіх індексів факторів, що перебувають у першій групі ($S'_1 \cup S_1 = \{1, \dots, 18\}$). Тобто множина факторів розбивається на групи, одні з яких належать до тих, що мають однакову область значень і адитивно входять до функції ефективності, а інші входять до відповідних функцій g_s . Наприклад, якщо x_{11} , x_{12} , x_{13} , входять мультиплікативно, то $g_{\{(11);(12);(13)\}}(x_{11}, x_{12}, x_{13}) = x_{11} x_{12} x_{13}$, яка діє з деякої області $D \subset \mathbb{R}^{\text{card}(s)}$ на $\mathbb{R}^{\text{card}(s)}$ – потужність множини S , тобто це кількість факторів від яких залежить функція g_s .

Отже, можна зробити висновок, що побудова функції ефективності – складна і творча робота, що залежить від конкретно поставленого завдання, його параметрів, досвіду працівників такого виду діяльності та інших чинників.

Використання математичних моделей для оцінки фінансової ефективності малого підприємства. Розглянемо конкретний приклад лінійної функції фінансової ефективності. Для цього спочатку уточнимо деякі характеристики опису цієї моделі. Вважатимемо, що для всіх i, k $x_{ik} \geq 0$, а коефіцієнти за факторами можуть бути як додатними, так і від'ємними і мати значення з проміжку $[0; 1]$. Очевидно, що фактори, вплив яких на функцію фінансової ефективності позитивний, додатні, а коефіцієнти за факторами із негативним впливом – від'ємні.

Побудуємо лінійну функцію фінансової ефективності малого хлібопекарського підприємства, що працює на орендованому устаткуванні. Зрозуміло, що основними факторами, які впливають на ефективність фінансовою механізму цього підприємства, будуть: ціна хліба, ефективність використання орендованого устаткування (оренда), планування, орендна плата, заробітна плата (матеріальне стимулювання), амортизаційні відрахування, норми (кількість клейковини у хлібі).

За оцінкою кваліфікованих експертів, виходить, що 30% фінансової ефективності роботи цього підприємства залежить від ціни і т. д. (див. табл. 2).

Таблиця 2

Характер впливу факторів на фінансову ефективність підприємства

Частка впливу у %	Назва фактору
30%	Ціна
25%	Планування
30%	Оренда
15%	Норми
-10%	Плата за оренду
-15%	Матеріальне стимулювання
-5%	Амортизаційні відрахування

(Знак "-" перед процентами означає, що відповідні фактори негативно впливають на фінансову ефективність роботи фірми).

Зрозуміло, що сума відсотків із додатним знаком має дорівнювати 100%, а сума процентів із від'ємним знаком не повинна за модулем перевищувати процентів із додатним знаком.

Вважаємо, що значення функції фінансової ефективності визначається на відрізку $[0; 1]$. Наприклад, якщо максимальний вплив фактору на фінансову ефективність дорівнює 30%, то його максимальний вплив на функцію фінансової ефективності становитиме 0,3 і т.д.

Знайдемо значення коефіцієнтів за кожним фактором.

1. *Ціна*. Припустимо, уряд установив максимальну ціну на певний вид хліба 5 грн. Отож для того, щоб ми могли використовувати ціну, виражену у гривнях, нам слід певним чином відкорегувати коефіцієнт, близький до фактору ціни. Тобто, за викладеним вище, максимальний вплив фактору ціни на функцію фінансової ефективності має дорівнювати 0,3. Зрозуміло що цей вплив досягатиметься при ціні на хліб у 5 грн. Отже, $5 \times S_{\text{ціни}} = 0,3 \Rightarrow S_{\text{ціни}} = 0,06$ ($S_{\text{ціни}}$ - коефіцієнт близький до фактору ціни). Тоді, користуючись цим коефіцієнтом у функції фінансової ефективності, підставляють в неї реальну ціну хліба у гривнях – $X_{\text{ціни}}$.

2. *Планування*. Коефіцієнт при плануванні залишиться на позначці 0,25, якщо оцінити фактор планування u в інтервалі $[0; 1]$. Визначимо значення фактору планування так: якщо виходить, наприклад, 56% запланованого, то значення фактору планування буде 0,56. Позначимо значення фактору планування $X_{\text{план}}$.

3. *Оренда*. Коефіцієнт при оренді – 0,3. Оцінювати значення фактору оренди будемо числом з інтервалу $[0; 1]$ за ефективністю використання орендованого устаткування. Наприклад, якщо ефективність використання

орендованого устаткування дорівнює 40%, значення фактору оренди буде 0,4. Позначимо значення фактору оренди $x_{ар}$.

4. *Норма*. Коефіцієнт при факторі норми – 0,15, а саме значення фактору норми оцінимо числом із проміжку [0; 1]. Отже, якщо уряд дозволив випікати хліб із $L\%$ клейковини, тоді значення фактору норми буде $X_{норми} = 1 - L/100$. Тобто, якщо $L = 100\%$, корисний вплив фактору норми буде мінімальний, а, якщо $L = 0\%$, корисний вплив цього фактору буде максимальний.

5. *Орендна плата*. Відкоригуємо коефіцієнт при факторі орендної плати так само, як і у випадку фактору ціни з метою визначення реального значення орендної плати в гривнях. Вважаємо, що $S_{ор. плати} = -0,1 / (\text{повну орендну плату в грн.})$. Значення фактору орендної плати – $X_{ор. плати}$ – реальне значення орендної плати в грн.

6. *Амортизаційні відрахування*. $S_{ам.відр.} = -0,05 / (\text{повну орендну плату в грн.})$. Коефіцієнт при факторі $X_{ам.відр.}$ – значення фактору амортизаційних відрахувань у гривнях (реальна кількість амортизаційних відрахувань в гривнях).

7. *Матеріальне стимулювання*. Коефіцієнт при факторі матеріального стимулювання дорівнює $S_{мат.стим.} = -0,15 / (\text{повне матеріальне стимулювання в грн.})$. Тоді $X_{мат.стим.}$ – реальне матеріальне стимулювання.

У результаті лінійна функція фінансової ефективності матиме вигляд:

$$\varphi = 0,06X_{ціни} + 0,25X_{план} + 0,3X_{оренди} + 0,15X_{норми} + S_{ор.плати}X_{ор.плати} + S_{ам.відр.}X_{ам.відр.} + S_{мат.стим.}X_{мат.стим.} \quad (8)$$

Можна розглянути і складніший варіант функції фінансової ефективності:

$$\phi(t, x_{1i}, x_{2j}, x_{3s}, x_{4m}, x_{5n}) = \sum_i a_i(t)x_{1i} + \sum_j b_j(t)x_{2j} + \sum_s c_s(t)x_{3s} + \sum_m d_m(t)x_{4m} + \sum_n f_n(t)x_{5n} \quad (9)$$

У цій моделі значення функції фінансової ефективності змінюватиметься з плином часу. $a_i(t)$, $b_j(t)$, $c_s(t)$, $d_m(t)$, $f_n(t)$ – функції коефіцієнтів залежать від часу t і набиратимуть значення з проміжку [0; 1].

Розглянемо приклад такої функції фінансової ефективності на хлібопідприємства.

Припустимо, в орендній угоді зазначено, що орендна плата з часом буде зменшуватись. Комісія експертів установила, що коефіцієнт, близький до фактору орендної плати, описується законом:

$$S(t)_{ор.плати} = \begin{cases} -0,1 + \alpha \cdot t, & \text{де } \alpha > 0, \text{ коли } -0,1 + \alpha \cdot t < 0 \\ 0, & \text{коли } -0,1 + \alpha \cdot t \geq 0 \end{cases} \quad (10)$$

Зрозуміло, що з часом амортизаційні відрахування збільшуються. За експертною оцінкою, встановлено, що їхній процентний вплив на фінансовий механізм змінюється за законом $-5\% - \beta \cdot t$, де $\beta > 0$. Таким чином, коефіцієнт близький до фактору амортизаційних відрахувань, становитиме

$$S(t)_{\text{ам.відр.}} = \begin{cases} \frac{-5\% - \beta \cdot t}{100} \\ \text{Повні амортизаційні відрахування у грн.} \end{cases} \quad (11)$$

Решта коефіцієнтів у функції фінансової ефективності – величини сталі. Отже, маємо:

$$\begin{aligned} \varphi(t, X_{\text{ціни}}, X_{\text{план}}, X_{\text{оренда}}, X_{\text{норми}}, X_{\text{ор.плата}}, X_{\text{ам.відр.}}, X_{\text{мат.стим.}}) = \\ = 0,06 X_{\text{ціни}} + 0,25 X_{\text{план}} + 0,3 X_{\text{оренда}} + 0,15 X_{\text{норми}} + \\ + S(t)_{\text{ор.плата}} X_{\text{ор.плата}} + S(t)_{\text{ам.відр.}} X_{\text{ам.відр.}} + S(t)_{\text{мат.стим.}} X_{\text{мат.стим.}} \end{aligned} \quad (12)$$

Функція фінансової ефективності (12) має коефіцієнти, що змінюються з часом. Це коефіцієнти, які близькі до факторів амортизаційних відрахувань та орендної плати.

Можна розглянути випадок, коли з часом змінюються тільки фактори, а коефіцієнти залишаються постійними. Тоді функція фінансової ефективності набуде вигляду:

$$\begin{aligned} \varphi(t, x_{1i}(t), x_{2j}(t), x_{3s}(t), x_{4m}(t), x_{5n}(t)) = \\ = \sum_i a_i x_{1i}(t) + \sum_j b_j x_{2j}(t) + \sum_s c_s x_{3s}(t) + \sum_m d_m x_{4m}(t) + \sum_n f_n x_{5n}(t), \end{aligned} \quad (13)$$

де $x_{1i}(t), x_{2j}(t), x_{3s}(t), x_{4m}(t), x_{5n}(t)$ – фактори, що залежать від часу.

Розглянемо ще раз функцію фінансової ефективності малого хлібопекарського підприємства. Якщо вважати, що фінансові справи підприємства не дуже добрі, тому заробітна плата зменшилася і описується законом $X(t)_{\text{мат.стим.}} = X_{\text{мат.стим.}} t, \alpha > 0$, де $X_{\text{мат.стим.}}$ – реальне матеріальне стимулювання на момент часу $t = 0$.

Тоді функція фінансової ефективності матиме вигляд:

$$\begin{aligned} \varphi = 0,06 X_{\text{ціни}} + 0,25 X_{\text{план}} + 0,3 X_{\text{оренда}} + 0,15 X_{\text{норми}} + \\ + S(t)_{\text{ор.плата}} X_{\text{ор.плата}} + S(t)_{\text{ам.відр.}} X_{\text{ам.відр.}} + S(t)_{\text{мат.стим.}} X(t)_{\text{мат.стим.}} \end{aligned} \quad (14)$$

У цій функції від часу залежить тільки фактор матеріального стимулювання. Найзагальніший вигляд функції фінансової ефективності має вигляд:

$$\varphi(t) = \sum_i a_i(t) x_{1i}(t) + \sum_j b_j(t) x_{2j}(t) + \sum_s c_s(t) x_{3s}(t) + \sum_m d_m(t) x_{4m}(t) + \sum_n f_n(t) x_{5n}(t), \quad (15)$$

де $a_i(t), b_j(t), c_s(t), d_m(t), f_n(t)$ – функції, обмежені на проміжку $[0; T]$, а значення факторів $x_{ij}(t)$ задовольняють нерівність $0 \leq x_{ij}(t) \leq x_{ij}$.

Висновки. Показано, що для оцінки ефективності функціонування фінансового механізму слід використовувати різні математичні моделі, які дають змогу швидше знайти оптимальну величину цього показника як на мікрорівні, так і на макрорівні, спрогнозувати бажаний результат впливу фінансовою механізму на економічні показники, вміло і своєчасно маніпулювати необхідними факторами, надавши їм конкретного числового значення.

На прикладі малого підприємства розглянута фінансова ефективність за допомогою лінійної функції факторів, що визначають фінансовий стан.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Финансовый менеджмент: теория и практика / Под ред. Е.С. Стояновой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2000. – 656 с.
2. Ващенко Т.П. Математика финансового менеджмента. – М.: Перспектива, 1996. – 80 с.
3. Стоянова Е.А., Стоянов Е.С. Экспертная диагностика и аудит финансово-хозяйственного положения предприятия. – М.: Перспектива, 1992. – 89 с.
4. Финансовый анализ деятельности фирмы. – М.: Крокус Интернейшен, 1992. – 240 с.
5. Згурновський М.З. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій. – К., 2002. – 256 с.
6. Худолій Л.М. Теорія фінансів. – К., 2002. – 168 с.

*Кіровоградський державний педагогічний
університет ім. В.Винниченка*

Надійшло 25 березня 2006 р.